

ОКП 43 8140

ТН ВЭД ТС 9031 20 0000



# **Установки поверочные векторные компарирующие «УПВК-МЭ 61850»**

МС2.702.502 РЭ

**Руководство по эксплуатации**

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Астана +7(7172)727-132 Волгоград (844)278-03-48 Воронеж (473)204-51-73 Екатеринбург (343)384-55-89  
Казань (843)206-01-48 Краснодар (861)203-40-90 Красноярск (391)204-63-61 Москва (495)268-04-70  
Нижегород (831)429-08-12 Новосибирск (383)227-86-73 Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Самара (846)206-03-16 Санкт-Петербург (812)309-46-40 Саратов (845)249-38-78 Уфа (347)229-48-12

**Единый адрес: [msn@nt-rt.ru](mailto:msn@nt-rt.ru) Веб-сайт: [www.mars.nt-rt.ru](http://www.mars.nt-rt.ru)**

2015 г.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ. ....	4
2 ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ И ПРИНЦИПОВ ЕЕ РАБОТЫ . ....	5
2.1 Назначение . ....	5
2.2 Описание блоков установки. ....	5
2.2.1 Мультиметр " 3458А" .....	5
2.2.2 Преобразователь интерфейсов "Agilent 82357В USB/GPIB Interface" .....	6
2.2.3 Блок соединительный. ....	6
2.2.4 Приемник сигналов UTC (опционально) .....	6
2.2.5 Генератор сигналов произвольной формы "33521В" .....	7
2.2.6 Комплект шунтов серии ШЭ .....	8
2.2.7 Преобразователь интерфейсов "USB-4RS232" .....	8
2.2.8 Персональный компьютер (ПК).....	8
2.3 Устройство и работа установки . ....	9
3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ. ....	13
3.1 Требования к условиям содержания и применения .....	13
3.2 Монтаж и пуско-наладка установки .....	13
3.3 Включение установки . ....	14
4 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	16
4.1 Управление установкой от ПК, выполнение измерений .....	16
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	17
6 ХРАНЕНИЕ . ....	18
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	18
8 ТАРА И УПАКОВКА .....	18
9 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	19

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия и работы Установки поверочной векторной компарирующей «УПК-МЭ 61850»(далее – Установка) и содержит основные технические данные, сведения о составе, устройстве и принципе его действия, а также указания по его эксплуатации.

Персонал, обслуживающий Установку, должен быть знаком с настоящим РЭ и эксплуатационной документацией устройств, входящих в ее устройств, оборудования, приспособлений и приборов, и знать требования безопасности при работе на установках напряжением свыше 1000 В.

Лица, проводящие измерения при помощи Установки, должны иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже IV при работе на установках напряжением свыше 1000 В. Если измерения проводятся одновременно несколькими лицами, то группа IV может быть только у старшего производителя работ, а остальные могут иметь группу не ниже III.

При работе с данной Установкой необходимо дополнительно руководствоваться эксплуатационной документацией (ЭД) на ее составные части, приведенной в таблице 1.

Таблица 1

Наименование составных частей	Наименование ЭД
Мультиметр «3458А»	Руководство для пользователя
Генератор сигналов сложной формы «33521В»	Руководство для пользователя
Шунт токовый эталонный безреактивный серии ШЭ	Паспорт МС5.638.001 ПС.
Радиочасы МИР-РЧ-01	Руководство по эксплуатации М01.063.00.000 РЭ
Измеритель параметров микроклимата "Метеоскоп-М"	Руководство по эксплуатации БВЕК.43.1110.04 РЭ

## 1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 При работе с Установкой необходимо соблюдать требования безопасности, установленные «Межведомственными Правилами охраны труда (ТБ) при эксплуатации электроустановок», М, «Энергоатомиздат», 2001 г.

Пояснения символа на панелях Установки  приведено в разделе 3.

1.2 Установка обеспечивает защиту от поражения электрическим током по ГОСТ Р 52319–2005, категория измерений — II, степень загрязнения — 1.

1.3 Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254 — IP20.

1.4 Устройства, входящие в состав установки, должны быть подключены к шине защитного заземления до подключения установки к сети питания.

## 2 ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ И ПРИНЦИПОВ ЕЕ РАБОТЫ

### 2.1 Назначение

Установки предназначены для калибровки и поверки измерительных преобразователей (ИП) напряжения или тока, выходные сигналы которых представлены цифровым потоком в формате стандарта IEC 61850-9-2LE или в формате стандарта IEEE-488.2, путем сравнения (компарирования) их с аналоговыми выходными сигналами эталонных ИП напряжения или эталонных ИП тока.

УПВК могут быть использованы автономно или в составе установок для поверки измерительных преобразователей (ИП) напряжения или тока, в т.ч. электронных трансформаторов напряжения (ЭТН), выпускаемых по ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010, и электронных трансформаторов тока (ЭТТ), выпускаемых по ГОСТ Р МЭК 60044-8-2010.

### 2.2 Описание блоков установки

#### 2.2.1 Мультиметр " 3458А "

Полное описание прибора Мультиметр " 3458А " представлено в эксплуатационных документах изготовителя. На рисунке 2.1 представлен вид лицевой панели прибора Мультиметр " 3458А ".



Рисунок 2.1 - Мультиметр "3458А" вид лицевой панели

На рисунке 2.1а представлен вид задней панели прибора Мультиметр " 3458А ".



Рисунок 2.1а - Мультиметр "3458А" вид задней панелей

### 2.2.2 Преобразователь интерфейсов "Agilent 82357BUSB/GPIBInterface"

Общий вид преобразователя представлен на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 - "Agilent 82357B USB / GPIB Interface"

### 2.2.3 Блок соединительный

Блок соединительный (рисунок 2.3) выполнен в корпусе, предназначенном для установки на DIN-рейку.

На корпусе блока установлены 4 соединителя BNC и 2 приборных клеммы. Все соединители BNC соединены параллельно, их контакты «корпус» подключены к приборной клемме черного цвета, их контакты «сигнал» подключены к приборной клемме красного цвета.



Рисунок 2.3 - Блок соединительный.

### 2.2.4 Приемник сигналов UTC (опционально)

Устройства (например, радиочасы МИР-РЧ) для приёма сигналов спутниковой навигационной системы (шкала UTC), формирования временного кода (информации о текущих значениях времени) и передачи этих данных оборудованию и приборам, входящим в состав установки.

Полное описание устройства представлено в эксплуатационных документах изготовителя.

Устройство обеспечивает:

- возможность синхронизации времени с периодом 1 с и формирование импульса PPS, синхронизированного со шкалой времени UTC;
- осуществление в автоматическом режиме синхронизации внутренних часов приемника сигналов GPS и/или ГЛОНАСС с прецизионными атомными часами, установленными на спутниках;
- выдачу данных о времени при отсутствии сигналов со спутниковой навигационной системы;
- выдачу последовательного временного кода (информации о текущих значениях времени суток и календарной дате) по стандартному интерфейсу.

### 2.2.5 Генератор сигналов произвольной формы "33521В"

Полное описание прибора Генератор сигналов произвольной формы "33521В" представлено в эксплуатационных документах изготовителя. Генератор монтируется в приборной стойке с помощью специального монтажного набора деталей. Генератор является источником опорной частоты для синхронизации АЦП и поверяемых СИ.

Внешний вид Генератора представлен на рисунке 2.4 (передняя панель - сверху, задняя – снизу).



Рисунок 2.4 - Генератор сигналов произвольной формы "33521В"

### 2.2.6 Комплект шунтов серии ШЭ

Внешний вид Шунта переменного тока эталонный серии ШЭ представлен на рисунке 2.5.

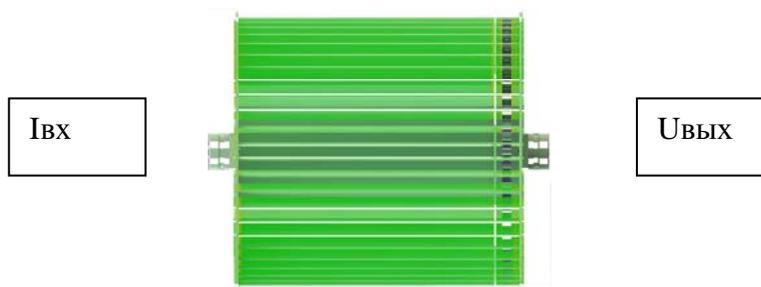


Рисунок 2.5 – Шунт ШЭ

Характеристики и порядок эксплуатации представлены в паспорте MC5.638.001 ПС.

### 2.2.7 Преобразователь интерфейсов "USB-4RS232"

Полное описание и характеристики приведены в MC2.008.002 ПС. Для работы преобразователя необходимо на персональном компьютере (ПК) установить драйвер. Общий вид преобразователя представлен на рисунке 2.6.



Рисунок 2.6 - Преобразователь интерфейса "USB-4RS232"

### 2.2.8 Персональный компьютер (ПК)

Полное описание и характеристики ПК приведены в п. 2.1 приложения А.

## 2.3 Устройство и работа установки

2.3.1 Принцип действия установки состоит в сравнении цифрового потока мгновенных значений измеряемого напряжения (тока) на выходе поверяемого ИП, с цифровым потоком, полученным путем аналого-цифрового преобразования мгновенных значений выходного напряжения (тока) эталонного ИП с помощью синхронизированного АЦП. Аналоговый сигнал с вторичных цепей эталонных ИП напряжения поступает непосредственно на вход АЦП. Аналоговый сигнал с вторичных цепей эталонных ИП тока поступает на шунт ШЭ, с которого снимается сигнал напряжения, поступающий на вход АЦП.

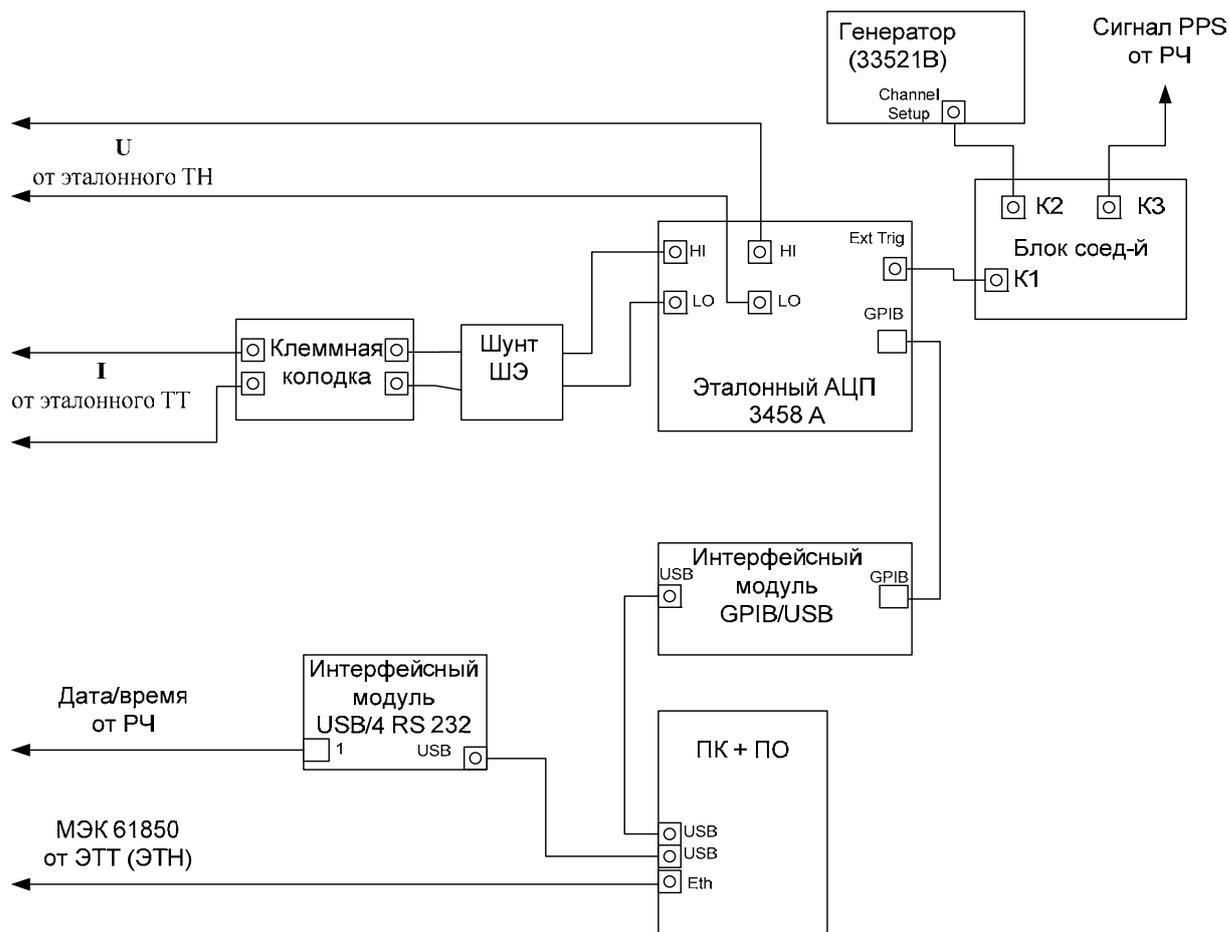
Синхронизация потоков, необходимая для их сравнения производится с помощью ГСИ и интерфейсных модулей, в т.ч. Блока соединительного. Сравнение (компарирование) цифровых потоков от поверяемого и эталонного ИП производится в ПК с установленным специализированным ПО "EnergoEtalon". На дисплее ПК индицируются значения погрешностей поверяемого ИП и значения параметров измеряемой величины, при которых выполняется поверка.

Сигналы с выхода источника тока подаются на поверяемый ИП на эталонный шунт ШЭ, с которого снимается соответствующее напряжение на мультиметр 3458А (канал тока). Для измерений используется исполнение ШЭ с соответствующим номинальным значением тока.

Фактические характеристики ШЭ, определенные при начальной калибровке ШЭ, учитываются в виде поправочных коэффициентов в ПО, которые не подлежат изменению на интервале между поверками.

2.3.2 Схема одного из вариантов соединения блоков установки и внешних устройств приведена на рисунке 2.7. При поверке ЭТН на входы «Ні – Lo» мультиметра 3458А подается вторичное напряжение от эталонного ИП (трансформатора) напряжения. При поверке ЭТТ на входы «Ні – Lo» мультиметра подается напряжение от шунта ШЭ, подключенного во вторичную цепь эталонного ИП (трансформатора) тока.

Внешний вид установки представлен на рисунке 2.8.

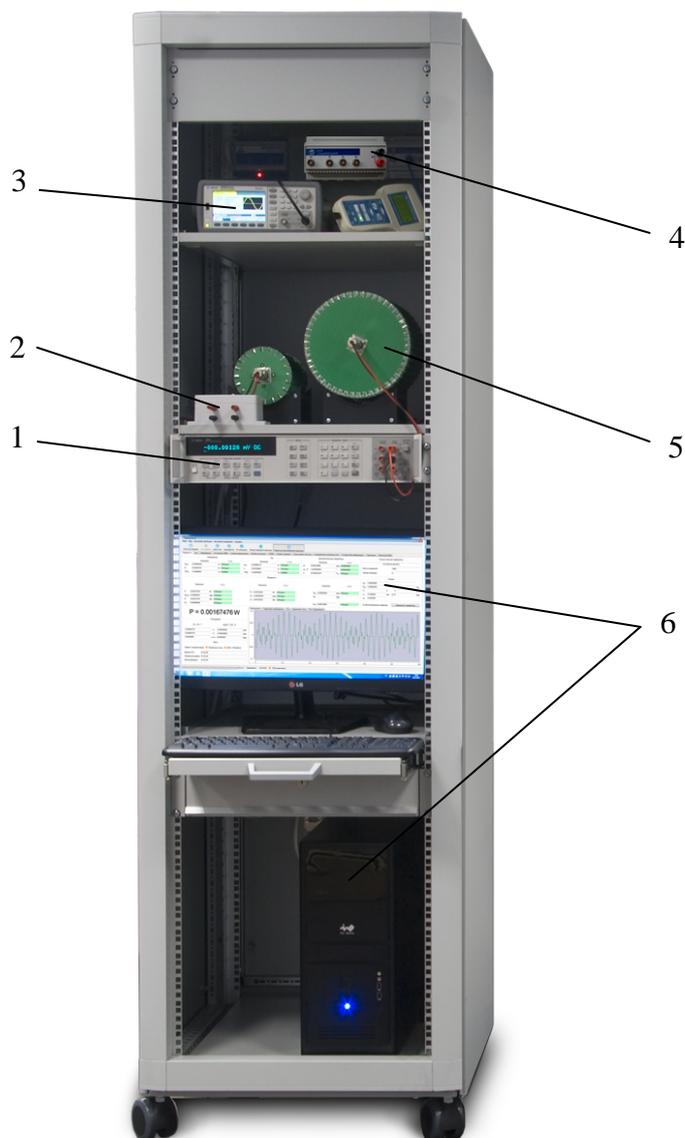


U- в диапазоне от 0 до 100 В; I -в диапазоне от 0 до 120% номинального тока шунта ШЭ; РЧ – приёмник сигналов UTC(радиочасы).

**ВНИМАНИЕ!** Одновременное подключение к установке эталонного ИП (трансформатора) напряжения и эталонного ИП (трансформатора) тока не допускается!

Одновременное подключение внешних приборов к клеммам К2 и К3 Блока соединительного не допускается!

Рисунок 2.7 - Схема соединения блоков установки и подключения внешних устройств.



1 – мультиметр 3458А; 2 – клеммная колодка; 3 – генератор сигналов 33521В; 4 – блок соединительный; 5 - Шунты переменного тока эталонные серии ШЭ; 6 - ПК с установленным на нем ПО "EnergоEtalon™"

Рисунок 2.8 – Внешний вид установки.

2.3.3 Мультиметр " 3458А" предназначен для измерений электрических величин, указанных в приложении к его свидетельству об утверждении типа.

Порядок работы с прибором Мультиметр " 3458А" в автономном режиме подробно описан в документе «Мультиметр " 3458А" Руководство по эксплуатации».

Примечание. В работе установки применяются только измеренные значения параметров напряжения, передаваемые по цифровым интерфейсам мультиметра " 3458А". Поэтому поверку мультиметров допускается производить только по параметрам напряжения.

2.3.4 Генератор " 33521В" может выполнять одну из двух функций:

- калибровка мультиметра "3458А" по частоте (генератор подключается к входным клеммам Hi-Lo на задней панели мультиметра " 3458А");
- задание сигнала 1 Гц (PPS) для синхронизации поверяемого ИПи УПВК, при этом сигнал передается через Блок соединительный.

В последнем случае к соединительному блоку (рисунок 2.3) вместо радиочасов подключается выход генератора " 33521В".

2.3.5 ПК с установленным на нем ПО "EnergoEtalon™" позволяет:

- Измерять или вычислять параметры входных сигналов;
- Рассчитывать усредненные значения параметров сигнала с учетом заданных статистических параметров;
- Проводить сравнение сигналов от двух источников и вычислять параметры разностного сигнала;
- Принимать данные об измеренных значениях от поверяемого ИП и определять его погрешности;
- Создавать, редактировать и выполнять тестовые последовательности сигналов для поверки и калибровки;
- Осуществлять стыковку с источниками сигналов в формате IEC61850-9-2LE;
- Формировать отчеты и протоколы;
- Визуализировать входные сигналы и числовые значения измеренных параметров сигналов;
- Реализовывать функции управления Установкой.

Сигнал с выхода поверяемого ИП подается на ПК по интерфейсу Ethernet в формате МЭК 61850-9-2LE. Сигнал с выхода модуля GPIB/USB подается на ПК по интерфейсу USB.

Подробные сведения о работе с ПО и методах измерений представлены в Приложении А «Руководство пользователя ПО "EnergoEtalon™".

### 3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

#### 3.1 Требования к условиям содержания и применения

3.1.1 К применению допускается установка с действующим Свидетельством о поверке, выданным уполномоченной организацией-держателем эталона с более высокими показателями точности согласно Государственной поверочной схеме.

3.1.2 Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С 23±5
- относительная влажность воздуха, % до 80 при 25 °С
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 – 106,7 (630 –800)
- питание от однофазной сети переменного тока, (220 ±22) В, (50 ±2,5) Гц
- коэффициент несинусоидальности питающей сети, %, не более 5

3.1.3 Рабочее помещение должно быть оборудовано системой кондиционирования и очистки воздуха. Не допускается вход в помещение в верхней одежде и без сменной обуви.

3.1.4 При проведении работ отключение или переключение соединительных проводов должны производиться только при отключенном напряжении питания.

**Внимание!** При попадании воды или иных жидкостей внутрь корпуса использование установки не допускается.

Не допускается включать усилитель тока без нагрузки в выходных токовых цепях (цепи тока должны быть замкнуты через поверяемый прибор или перемычку из комплекта поставки установки).

#### 3.2 Монтаж и пуско-наладка установки

Если блоки установки внесены в помещение после пребывания при температуре окружающей среды ниже минус 20° С, они должны быть выдержаны в нормальных условиях в выключенном состоянии не менее 4 часов.

Перед использованием установки представители предприятия-изготовителя выполняют монтаж и пуско-наладку установки в специальном помещении Заказчика (потребителя). Требования к помещению установлены СанПиН и в п. 3.1.

Монтаж установки выполняют в соответствии со схемами межблочных соединений, приведенными в приложении А.

Для проведения периодической поверки СИ из состава установки допускается их извлечение и перевозка к месту поверки в заводской транспортной таре. После проведения периодической поверки СИ допускается их монтаж в установке в соответствии со схемами межблочных соединений, приведенными в приложении А.

### **3.3 Включение установки**

3.3.1 Перед использованием установки проводят наружный осмотр, убеждаются в отсутствии механических повреждений, проверяют наличие пломб предприятия-изготовителя.

**ВНИМАНИЕ!** В целях безопасности подключение (отключение) поверяемого ИП рекомендуется производить при выключенном питании усилителей тока и напряжения. Подключение (отключение) к измерительным цепям должно производиться в соответствии с действующими правилами электробезопасности.

3.3.2 Установка имеет 2 клеммы для подключения к цепям напряжений (НІ -LO), расположенные на блоке мультиметра 3458А на лицевой и задней панели. На них подается напряжение или от эталонного ИП напряжения (0-100В) или с шунта ШЭ (0-1.5В). Необходимо следить за тем, чтобы соединения были правильно и надежно закреплены во избежание перегрева мест контакта и возрастания переходного сопротивления.

3.3.3 Включение установки производят в следующей последовательности:

- произвести все необходимые межблочные соединения в соответствии с рисунком 2.6.
- кнопкой «ВКЛ», расположенной на блоке розеток, подать питание на установку;
- включить питание Мультиметра "3458А", Генератора сигналов "33521В", Радиочасов МИР-РЧ-01, Измеритель параметров микроклимата "Метеоскоп-М" и ПК согласно их ЭД;

При включении питания установки производится самотестирование и начальная инициализация приборов.

Перед выполнением измерений установка должна быть выдержана во включенном положении не менее 1 часа.

3.3.4 Проверка функционирования установки проводится следующим образом:

- запустите на ПК ПО "EnergoEtalon™" (см. приложение А);

- проверьте возможность изменения диапазонов измерения напряжения и тока и корректировки времени и даты;

- проверьте целостность ПО, для чего необходимо в пункте меню "Справка" ПО "EnergоEtalon™" выбрать подпункт "CRC". После открытия диалогового окна с надписью «CRC метрологически значимого модуля» нажать кнопку «Рассчитать». После этого, будет автоматически рассчитана контрольная сумма метрологически значимой части ПО (библиотеки "MeasureProcessor.Lib") по полиномиальному алгоритму CRC32. Значение отображенной суммы должно быть 0xB9D73E72.

- проверьте интерфейсы связи в соответствии с Руководством пользователя ПО "EnergоEtalon™" (приложение А).

6.3.2 Проведите автокалибровку мультиметров 3458А по параметру "постоянное напряжение" (функция "ACALDC") согласно их руководству по эксплуатации.

## 4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 4.1 Управление установкой от ПК, выполнение измерений

Работа установки с системой управления, обработки и представления информации на основе персонального компьютера (ПК) является основным режимом эксплуатации установки, который реализуется с использованием специализированного программного обеспечения (ПО) "EnergоEtalon™". ПО выполняет функции вычисления значений измеряемых величин, приема и обработки результатов измерений поверяемых (калибруемых) СИ, а также вычисления погрешностей этих СИ.

Для обеспечения работы установки необходимо запустить на ПК программу «EnergоEtalon™». Программа «EnergоEtalon™» предназначена для работы под управлением следующих операционных систем:

- Windows 7 x86 (редакции Professional, Enterprise, Ultimate);
- Windows 7 x64 (редакции Professional, Enterprise, Ultimate);
- Windows 8 x86 (редакции Pro, Enterprise);
- Windows 8 x64 (редакции Pro, Enterprise);
- Windows 8.1 x86 (редакции Pro, Enterprise);
- Windows 8.1 x64 (редакции Pro, Enterprise).

Порядок выполнения измерений и работы с ПО изложен в приложении А настоящего Руководства.

## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Техническое обслуживание производится с целью обеспечения бесперебойной работы, поддержания эксплуатационной надежности и повышения эффективности использования установки.

5.2 При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 1 настоящего РЭ.

5.3 Текущее техническое обслуживание заключается в выполнении операций приведенных в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Периодичность
Проверка электрической прочности изоляции	1 раз в год
Протирка разъемов BNC спиртом	не реже 1 раза в месяц
Очистка контактов соединителей в случае появления на них окисных пленок и грязи, проверка их крепления	1 раз в год

5.4 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

№	Неисправность	Способ устранения
1	установка не включается.	Убедитесь, что кабель питания подключен в сеть через исправную розетку.
2	Не включается один из приборов или выдается сообщение об ошибке инициализации	Выполнить действия по ЭД прибора.

## **6 ХРАНЕНИЕ**

6.1 Длительное хранение установки должно осуществляться в упаковке предприятия-изготовителя в отопляемом хранилище.

6.2 В упаковке Условия хранения 1 по ГОСТ 15150: температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С, относительная влажность 80% при температуре 25 °С.

Без упаковки Условия хранения 1.2 по ГОСТ 15150: температура окружающего воздуха от 5 до 15 °С, относительная влажность 40% при температуре 15 °С.

6.3 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

## **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

7.1 Транспортирование установки должно производиться в упаковке, только в закрытом транспорте (железнодорожным или автомобильным транспортом с защитой от атмосферных осадков, воздушным транспортом в отопляемых герметизированных отсеках).

7.2 Условия транспортирования :

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С,
- относительная влажность 80% при температуре 25 °С;
- транспортная тряска по гр.2 ГОСТ 22261-94.

## **8 ТАРА И УПАКОВКА**

Блоки (комплектующие изделия) установки должны быть упакованы в транспортную тару заводов-изготовителей комплектующих изделий.

В транспортную тару должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и модификацию установки;
- комплект поставки;
- дата изготовления;
- дата упаковки и подпись ответственного за упаковку;
- штамп подразделения, осуществляющего технический контроль на предприятии-изготовителе, подпись и дата.

## 9 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

9.1 На маркировочной планке, прикрепленной к корпусу установки должны быть нанесены:

- краткое наименование установки, условное обозначение модификации;
- изображение знака государственного реестра по ПР50.2.107-09;
- изображение знака соответствия системы ЕАС;
- знак IP20;
- вид и номинальное напряжение питания;
- заводской номер;
- дата изготовления (месяц и год).

9.2 Пломбы устанавливаются в гнезда крепежных винтов приборов и блоков.

Пломбирование установки после вскрытия и ремонта могут проводить только специально уполномоченные организации и лица.

### **По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Астана +7(7172)727-132 Волгоград (844)278-03-48 Воронеж (473)204-51-73 Екатеринбург (343)384-55-89  
Казань (843)206-01-48 Краснодар (861)203-40-90 Красноярск (391)204-63-61 Москва (495)268-04-70  
Нижний Новгород (831)429-08-12 Новосибирск (383)227-86-73 Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Самара (846)206-03-16 Санкт-Петербург (812)309-46-40 Саратов (845)249-38-78 Уфа (347)229-48-12

**Единый адрес:** [msn@nt-rt.ru](mailto:msn@nt-rt.ru) **Веб-сайт:** [www.mars.nt-rt.ru](http://www.mars.nt-rt.ru)